

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-225178

(43)Date of publication of application : 12.08.1994

(51)Int.Cl.

H04N 5/14
// H04N 7/137

(21)Application number : 05-008967

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 22.01.1993

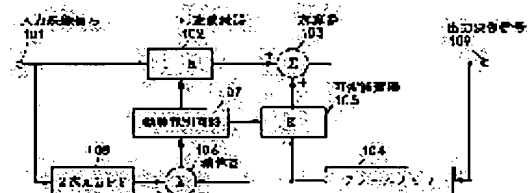
(72)Inventor : INOUE HIROAKI

(54) MOTION DETECTION CIRCUIT

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce mis-detection of a motion due to high frequency noise by detecting a motion with high accuracy to suppress after-image or fog to the utmost in a noise reduction circuit.

CONSTITUTION: A noise reduction device is made up of a cyclic filter having a frame memory 104 delaying an input video signal by one frame. In this noise reduction device, an input video signal 101 with noise superimposed thereon is given to a 2-dimension low pass filter 108, in which the high frequency noise is reduced and a subtractor 106 is used to take a difference of the video signal of a preceding frame stored in the frame memory 104 in which the noise is reduced. Then a motion still discrimination circuit 107 compares the difference with a threshold level to discriminate a motion or a still signal.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(11)特許出願公開番号

【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力映像信号に含まれるノイズ成分を除去するために前記入力映像信号を1フレーム遅延させるフレームメモリを有する巡回型フィルタによって構成されたノイズ低減装置に適用され、前記入力映像信号の高周波ノイズを低減するローパスフィルタからなる平滑回路と、この平滑回路からの出力信号と前記フレームメモリの出力信号との差をとる差分回路と、この差分回路の出力信号から設定したレベル以上を動きと判定する動静判定回路とを有することを特徴とする動き検出回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、映像信号のノイズ低減装置に適用される動き検出回路に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に映像信号は、フレーム周期で画像情報が繰り返す信号であり、フレーム間の自己相関性が非常に強い。一方、映像信号に含まれるノイズ成分は、一般にその自己相関性がほとんどないことから、映像信号を時間的にフレーム周期ごとに平均すると信号成分のエネルギーはほとんど変化しないで、ノイズ成分のエネルギーのみが低くなり、ノイズを低減することができる。図4に示すように $m-1$ 個のフレームメモリを用いて静止画 m 枚の位相をそろえて加算すると、信号は m 倍、ノイズは \sqrt{m} 倍になる。さらに $1/\sqrt{m}$ 倍して出力映像信号を入力映像信号と同じレベルにそろえるため、ノイズは $1/\sqrt{m}$ に減少する。しかし、フレームメモリは高価であるため、1個のフレームメモリで繰り返し加算のできる巡回型構成とするのが一般的である。図5に示すのが巡回型のノイズ低減装置で、ノイズは $\sqrt{(1-K)/(1+K)}$ に減少する。このように映像信号のフレーム相関を利用してノイズ低減を行なうフレーム巡回型構成のノイズ低減装置については、いままで多くの方式が提案されているが、その基本的な考え方を記述しているものとしては、テレビジョン学会誌Vol. 33, No4 (1979)がある。

【0003】図6に従来のノイズ低減装置を示す。図6において、入力映像信号201としては、輝度信号や色差信号あるいは3原色信号R、G、Bなどのコンポーネント信号が供給される。入力された入力映像信号201は、可変減衰器202によって $(1-K)$ 倍に減衰され、可変減衰器202の出力は、そのまま加算器203の入力となる。一方、ノイズ低減されたのちフレームメモリ204で1フレーム遅延された前フレームの映像信号は、可変減衰器205によって K 倍に減衰されて加算器203の入力となる。上記減衰された入力映像信号と前フレームの映像信号とは、加算器203で加算され、出力映像信号208となるとともにフレームメモリ204に蓄積される。

【0004】入力映像信号201が完全な静止画の場合、前述のとおりノイズが $\sqrt{(1-K)/(1+K)}$ に減少するので、ノイズ低減装置によるS/N改善度は、

$$S/N改善度 = 10 \log \left((1+K)/(1-K) \right)$$

となる。ただし、 K の値は $0 < K < 1$ である。図7に K に対するS/N改善度を示す。

【0005】ところが、一般に映像信号には動画部分があり、動きのある映像信号を図6の回路に通すと残像が発生する。その時定数 T は、

$$T = -1 / (1 - K) \times 1/30$$

となる。図8に K に対する時定数 T の関係すなわち残像特性を示す。このことからわかるように、動きがあるところでS/N改善度を上げようとして K の値を大きくすると残像効果も増大する。残像効果が増大すると映像がたいへん見にくくなるので、動画部分ではノイズの低減を犠牲にして K の値を小さくしてやる必要がある。 K の値を制御するために動き検出というものが必要となる。図6に示す従来例では、減衰器206と動き検出回路207とで動き検出を行なっている。

【0006】入力映像信号201とノイズ低減されて1フレーム遅延された前フレームの映像信号とは、減算器206において減算され、フレーム間差分信号 Δ が得られる。このフレーム間差分信号 Δ には、フレーム間自己相関のないノイズ成分と信号成分のフレーム間で変化した差分とが得られる。また、フレーム間差分信号 Δ は、一般的に小さくなるほどノイズ成分である確率が高く、大きくなるほど動き成分である確率が高くなる。

【0007】動き検出回路207においては、ある閾値 TH を設定してフレーム間差分信号 Δ が閾値 TH より大きければ、信号成分がフレーム間で変化した差分であると考え、動きであると判断し、またフレーム間差分信号 Δ が閾値 TH より小さい場合は、ノイズ成分である確率が高いとして、例えば図9のように K の値を決め、可変減衰器202、205の制御を行なっている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、フレーム間差分信号の信号レベルに基づいて画像の動きを検出する従来の動き検出回路では、フレーム間差分信号は小さくなるほどノイズである確率が高く、大きくなるほど動きである確率が高くなるという統計的性質のみを利用して動き検出を行なっているため、フレーム間差分信号の小さい動きはノイズととられ、静止であると判断されてしまうという問題点がある。

【0009】本発明は、上記問題点を鑑み、入力映像信号からノイズの影響をあまり受けずに真の動きのみを精度よく検出することのできる動き検出回路を提供することを目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明による動き検出回

路は、上記目的を達成するために、映像信号を1フレーム遅延させるフレームメモリを有する巡回型フィルターによって構成されたノイズ低減装置に適用され、入力映像信号にローパスフィルターをかけてフレーム内で相関のないノイズ成分を除去して小さい動き成分を残し、ノイズ除去された前フレームの映像信号との差分をとり、閾値を設定して閾値より大きければ動きとして検出するようにしたものである。

【0011】

【作用】本発明による動き検出回路は、上記構成によって、ノイズの重畳した入力映像信号から真の動き信号のみを精度よく検出することができる。

【0012】

【実施例】以下、本発明の一実施例について図を参照して説明する。図1は本発明の一実施例における動き検出回路を備えたノイズ低減装置の構成を示すものである。図1において、101は入力信号、102は可変減衰器、103は加算器、104はフレームメモリ、105は可変減衰器、106は減算器、107は動静判別回路、108は2次元ローパスフィルタ(LPF)、109は出力信号である。

【0013】ノイズ低減装置自体の構成は図6の従来の装置と同じである。すなわち、入力映像信号101が可変減衰器102によって $(1-K)$ 倍されて加算器103に入る。ノイズ低減されてフレームメモリ104に蓄積された1フレーム前の出力映像信号109が、可変減衰器105によって K 倍されて加算器103で上記低減された入力映像信号と加算されて出力映像信号109となるとともにフレームメモリ104に蓄積される。

【0014】一方、動き検出回路は、2次元ローパスフィルター108からなる平滑回路と、この平滑回路の出力とノイズ低減された前フレームの映像信号との差分をとる減算器106からなる差分回路と、その差分信号の信号レベルから動きと静止を判定する動静判別回路107とから構成されている。

【0015】平滑回路の動作を説明する。図2は入力映像信号101の走査線の信号レベルを示している。図2(A)はノイズが重畳している入力映像信号であり、S1が真の信号成分でS2が信号成分に重畳しているノイズ成分である。図2(B)は2次元ローパスフィルター108を通した後の映像信号である。2次元ローパスフィルター108によって入力映像信号に重畳しているフレーム内に相関のない高周波のノイズ成分を減衰させることができる。平滑回路として用いる2次元ローパスフィルター108は、入力映像信号によっては回路の簡単化のために1次元のローパスフィルターを用いてもよい。

【0016】減算器106からなる差分回路では、高周波ノイズを減衰した入力映像信号とノイズ低減装置でノ

イズ低減された前フレームの映像信号との差分をとる。差分信号として得られるのは、高周波ノイズ成分が減衰された信号成分がフレーム間で変化した信号である。

【0017】動静判別回路107では、差分回路からの差分信号を設定した閾値と比較して信号レベルが閾値より大きければ動き、小さければ静止と判定し、図3に示すように K の値を制御する。

【0018】このように、上記実施例によれば、入力映像信号101に2次元ローパスフィルター108を通しているため、閾値 Δ を小さい値に設定することができるので、残像効果を少なくすることができる。

【0019】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、映像信号を1フレーム遅延させるフレームメモリを有する巡回型フィルターによって構成されたノイズ低減装置に適用され、入力映像信号にローパスフィルターをかけてフレーム内で相関のないノイズ成分を除去して小さい動き成分を残し、ノイズ除去された前フレームの映像信号との差分をとり、閾値を設定して閾値より大きければ動きとして検出するようにしたので、高周波ノイズが重畳した映像信号から精度よく動きのみを検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す動き検出回路を備えたノイズ低減装置の概略ブロック図

【図2】本発明の一実施例における平滑回路の高周波ノイズ特性図

【図3】本発明の一実施例における動静判別回路の係数特性図

【図4】ノイズ低減装置の原理図

【図5】巡回型ノイズ低減装置の原理図

【図6】従来のノイズ低減装置における動き検出回路の一例を示す概略ブロック図

【図7】従来のノイズ低減装置における S/N 改善度の特性図

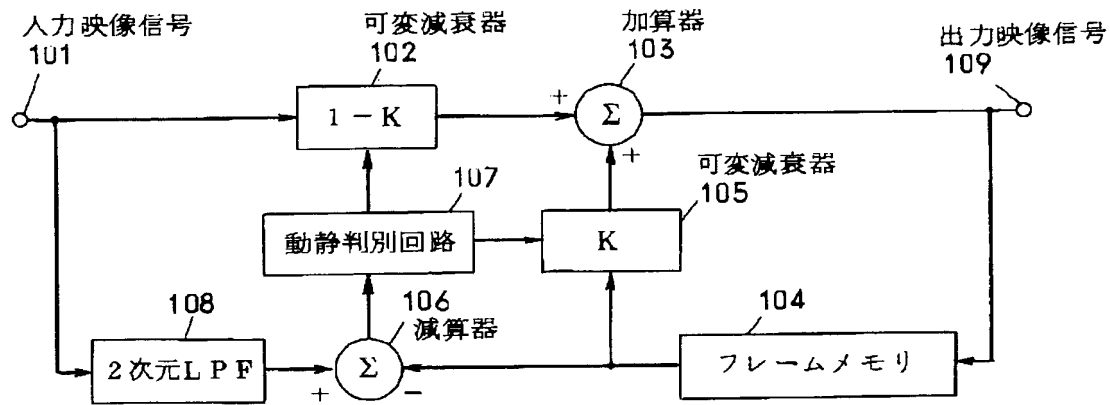
【図8】従来のノイズ低減装置における残像時定数の特性図

【図9】従来のノイズ低減装置における動き検出回路の係数特性図

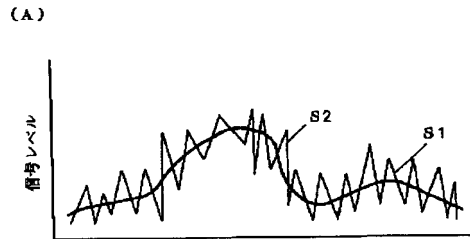
【符号の説明】

- 101 入力映像信号
- 102 可変減衰器
- 103 加算器
- 104 フレームメモリ
- 105 可変減衰器
- 106 減算器
- 107 動静判別回路
- 108 2次元ローパスフィルター
- 109 出力映像信号

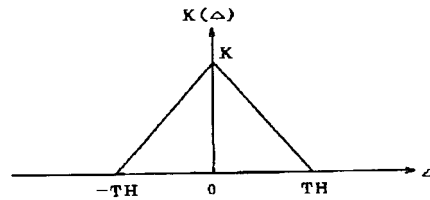
【図1】



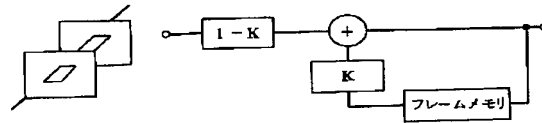
【図2】



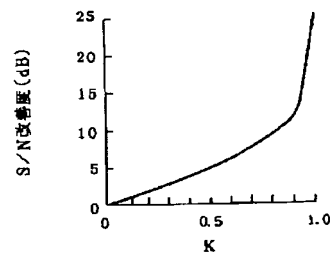
【図3】



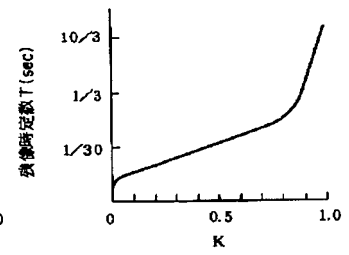
【図5】



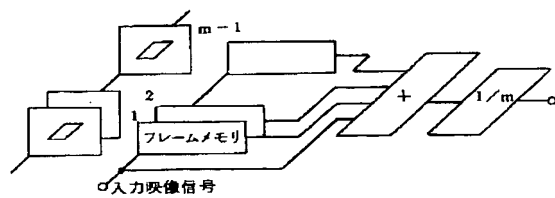
【図7】



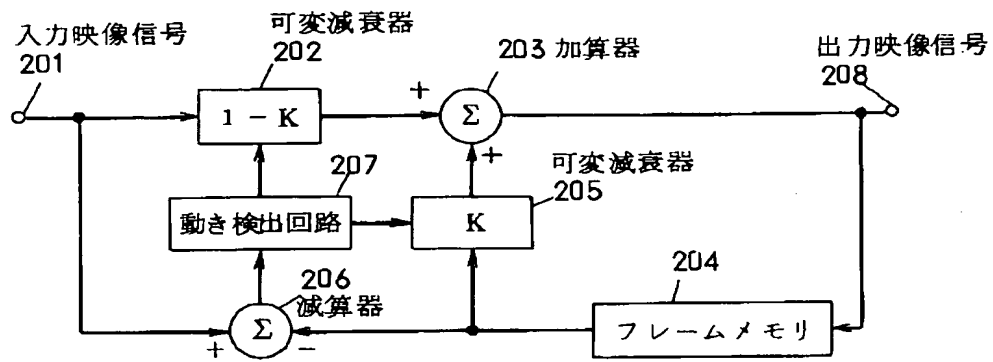
【図8】



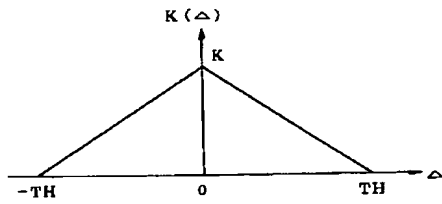
【図4】



【図6】



【図9】



THIS PAGE BLANK (USPTO)